



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

500.40526X00

2673

5 Priority Doc.
AUGUST 20 2001

Technology Center 2600

DEC 07 2001

RECEIVED

Applicant(s): A. KATOU, et al.
Serial No.: 09 / 931,876
Filed: AUGUST 20, 2001
Title: PLASMA DISPLAY PANEL.

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Assistant Commissioner for
Patents
Washington, D.C. 20231

SEPTEMBER 25, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s)
the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 2001 - 056996
Filed: MARCH 1, 2001

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/rp
Attachment



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Technology Center 2001

DEC 07 2001

RECEIVED

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-056996

出 願 人

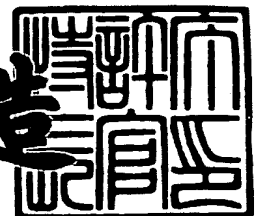
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3077466

【書類名】 特許願

【整理番号】 NT01P0008

【提出日】 平成13年 3月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 11/00
G09G 3/28

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内

【氏名】 加藤 明

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内

【氏名】 梶山 博司

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番 2 5 号 新明和工業株式会社内

【氏名】 上谷 一夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内

【氏名】 鬼沢 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内

【氏名】 峯村 哲郎

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番 2 5 号 新明和工業株式会社内

【氏名】 井原 靖

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番 2 5 号 新明和工業株式会社内

【氏名】 瀧川 志朗

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番 2 5 号 新明和工業株式会社内

【氏名】 能勢 功一

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番 2 5 号 新明和工業株式会社内

【氏名】 床本 勲

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県西宮市小曾根町一丁目 5 番 2 5 号 新明和工業株式会社内

【氏名】 小泉 康浩

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094352

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示電極が配線されている前面板とアドレス電極が配線されている背面板を有し、両基板の間隙に形成された微小な放電空間での放電により画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面板に設けられる誘電体層を覆う金属酸化物からなる保護膜を有し、該保護膜はその上の吸着水分および二酸化炭素の主な脱離が 3 5 0℃以下で起こる材料で構成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】 表示電極が配線されている前面板とアドレス電極が配線されている背面板を有し、両基板の間隙に形成された微小な放電空間での放電により画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面板に設けられる誘電体層を覆う金属酸化物からなる保護膜を有し、該保護膜はその上の吸着水分および二酸化炭素の 9 0 % 以上の脱離が 3 5 0℃以下の加熱排気により起こる材料で構成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】 表示電極が配線されている前面板とアドレス電極が配線されている背面板を有し、両基板の間隙に形成された微小な放電空間での放電により画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面板に設けられる誘電体層を覆う金属酸化物からなる保護膜を有し、該保護膜の基板面に平行な方向の結晶配向が主に (1 1 1) 面であり、表面に露出している面が主に (2 0 0) 、 (2 2 0) 面である材料で構成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】 前記保護膜が酸化マグネシウムを主成分とする酸化物からなる請求項 1 , 2 または 3 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】 前記保護膜が酸化マグネシウムを主成分とし、Ca, Sr, Ba, Zn, Al, Zr, Si, Ti, Sn, Ce, La から選ばれた少なくとも 1 種の酸化物を含有する請求項 4 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は表示デバイスとして用いられるプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと云う）に関する。

【0002】

【従来の技術】

PDPは2枚のガラス基板の間隙に密閉された微小な放電空間を多数設けた表示デバイスである。例えば、マトリックス表示方式のPDPでは、多数の電極が格子状に配列され、各電極の交差部の放電セルを選択的に発光させて画像を表示する。代表的な面放電型のAC型PDPでは、前面板の表示電極は誘電体層で被覆され、さらに誘電体層上に保護膜が形成されている。

【0003】

上記の誘電体層は、電極への電圧印加により生じた電荷を蓄積するために設けられており、保護膜は放電ガス中のイオンの衝突による誘電体層の損傷を防ぐためと、二次電子の放出により放電開始電圧を低減するために設けられている。

【0004】

従来、保護膜としては、蒸着などの薄膜法を用いて形成された厚さ数百nm程度の酸化マグネシウム膜が主に用いられていた。この酸化マグネシウム膜は通常、水分、二酸化炭素、酸素、水素等を吸着しており、初期の放電特性に影響を与えると共に、PDP動作中には封入ガス中に不純物ガスとして放出され、PDPの動作条件に悪影響を及ぼすことが懸念される。特に、放電電圧に大きな影響を及ぼす二次電子放出能に悪影響を及ぼす。

【0005】

現在のPDP製造プロセスにおいては、放電ガスの封入前にパネルの排気を行っている。この排気工程で除去しきれないガスは、製品完成後に不純物ガスとして残留する。この時、特に保護膜に吸着されている水分および二酸化炭素は脱離しにくく、高温で長時間の排気が必要である。この長時間の排気工程がライン全体の律速工程になることが多い。また、高温での排気は他の部材への影響もあり、制限がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

AC型PDPにおける保護膜としては、二次電子放出能が高く、しかも使用時にも安定していることが求められている。

【0007】

PDPパネル製造工程において、保護膜上の吸着ガス成分、特に、水分および二酸化炭素を除去し、保護膜を活性化しているが、この除去が容易であることが必要である。

【0008】

従来の保護膜では水分、二酸化炭素の吸着力が強く、350℃の真空加熱を行っても、多量の水分および二酸化炭素が残留するという問題点があった。この結果、パネル作成後、実効の二次電子放出能に悪影響を及ぼし、放電特性が悪くなる。しかも使用時に保護膜から不純物ガスが放出されるため、なかなか放電特性が安定しないという欠点があった。そのため、加熱温度を上げたり、排気時間を延ばす等の対策が必要になり、製造コストのアップにつながっていた。

【0009】

本発明の目的は、上記に鑑み、吸着水分および二酸化炭素の脱離が容易で、二次電子放出能が高く、安定性の良いPDP電極用保護膜を備えたPDPを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成する本発明の要旨は次ぎのとおりである。

【0011】

表示電極が配線されている前面板とアドレス電極が配線されている背面板を有し、両基板の間隙に形成された微小な放電空間での放電により画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面板に設けられる誘電体層を覆う金属酸化物からなる保護膜を有し、該保護膜はその上の吸着水分および二酸化炭素の主な脱離が350℃以下で起こる材料で構成されている。

【0012】

PDP用として、350℃以下で水分および二酸化炭素が脱離し易い特性の保

護膜を用いる。特に、350℃以下の加熱排気により、水分および二酸化炭素の90%以上が脱離される特性の保護膜を用いることが望ましい。

【0013】

従来、保護膜には主に酸化マグネシウムを主成分とする酸化物膜が用いられており、電子ビーム蒸着法等により厚さ数百nm程度の薄膜を形成していた。

【0014】

本発明者らは、保護膜物性とPDP特性との関連を詳細に調べたところ、加熱排気工程において、膜からの水分および二酸化炭素の脱離が容易な膜は、パネルとして動作電圧が低く、かつ、使用時における動作電圧の変動も小さく安定性にも優れていることを見出し、本発明に至った。

【0015】

具体的には保護膜として吸着水分および二酸化炭素の脱離が350℃以下の温度で進行するのが好ましく、量的には少なくとも90%以上が脱離することが望ましい。

【0016】

従来の保護膜は、主に電子ビーム蒸着法により成膜されているが、通常吸着水分や二酸化炭素の脱離ピークは100℃から500℃の範囲に多くの脱離ピークが認められることが分かった。この場合、通常のPDPの製造過程における350℃程度の加熱排気処理では、保護膜に吸着している水分や二酸化炭素が完全には除去できず、かなりの量の水分や二酸化炭素が保護膜に吸着したまま残存することがある。

【0017】

このような残存不純物ガスは、保護膜からの二次電子放出能を低下するのみならず、時間と共に放電ガス中に放出され、放電に悪影響を及ぼす。

【0018】

本発明のPDP電極用保護膜は、350℃以下の加熱排気により、大部分の水分および二酸化炭素が脱離できることが特徴であり、高い二次電子放出能および放電安定性を示す。

【0019】

本発明の P D P 電極用保護膜のもう一つの特徴は、350℃の加熱排気により吸着水分の90%以上が除去できるところに有る。この場合加熱排気に要する時間は、パネルのサイズやセル構造、および、排気装置の能力や排気方法に依存するが、通常のパネルでは350℃で2時間程度が目安である。

【0020】

本発明の P D P 電極用保護膜には酸化物を用いるが、特に、好ましいのは酸化マグネシウムを主成分とする膜である。該酸化マグネシウム膜の構造と特性の関係は必ずしも明らかではないが、その一例として、表面構造を制御することが挙げられる。

【0021】

即ち、基板面に平行な方向の結晶配向が主に(111)面であり、表面に露出している面が主に(200)、(220)面であるのが望ましい。このような構造制御により、吸着水分および二酸化炭素が脱離し易い特性を有するものと考えられる。

【0022】

さらに、水分および二酸化炭素の脱離を容易にするために、酸化マグネシウムの性状を第二成分の添加により制御することができる。この第二成分の添加により、水分および二酸化炭素の吸着点の量を減少させ、吸着力を弱めることが可能である。

【0023】

上記の第二成分としてはCa, Sr, Ba, Zr, Al, Ti, Si, Zn, La, Ce, Y等の酸化物が挙げられる。これらの成分の添加量はそれぞれの成分により適当な範囲を選択する。

【0024】

これらは従来 of 酸化マグネシウム単独の保護膜に比べて、吸着水分および二酸化炭素の脱離が容易で、パネル組み立ての工程が簡略化できる。パネル組立工程において、350℃で加熱排気することにより、残留水分および二酸化炭素量が少なく、放電電圧が低く、放電特性の安定性にも優れたプラズマディスプレイパネルが得られる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の保護膜を適用した P D P の一画素を構成する部分を表す拡大図である。図 1 (a) は斜視図であり、図 1 (b) は図 1 (a) の A - A ' 断面図である。

【 0 0 2 6 】

P D P は図 1 (a) に示すように、前面板 9 と背面板 4 とが対向するように設けられている。背面板 4 には、一画素の表示のための三種類の蛍光体 1 R , 1 G , 1 B が互いに隔壁 2 で隔てられて備えられている。

【 0 0 2 7 】

この三種の蛍光体 1 R , 1 G , 1 B により、一つの画素を各色で表示できるように構成されている。

【 0 0 2 8 】

また、背面板 4 には、Y 軸方向に沿って配線されたアドレス電極 3 が設けられている。また、前面板 9 には表示電極 7 が前記アドレス電極と直交するように X 軸方向に沿って配線されている。該表示電極 7 には、これに沿うようにバス電極 8 が配線されている。

【 0 0 2 9 】

表示電極 7 の一方の面とバス電極 8 は、誘電体層 6 で被覆されている。さらに誘電体層 6 の表面に保護膜 5 が設けられる。

【 0 0 3 0 】

前面板 9 と背面板 4 との間には、放電ガスとして所定の圧力の希ガスが封入される。そして、前記アドレス電極 3 , 表示電極 7 , バス電極 8 に所定の電圧が印加されると、前記希ガスのプラズマ放電に伴う紫外線により蛍光体が発光し、前面板 9 より外部に可視光が放射され、当該画素による表示が行われる。

【 0 0 3 1 】

本発明の水分および二酸化炭素の脱離し易い保護膜によれば、保護膜からの二次電子放出係数が向上し、その結果、P D P の放電開始電圧を低減できる。また、使用時の保護膜からの不純物ガスの放出も少なく、放電の安定性も良い。

【 0 0 3 2 】

本発明における P D P 用保護膜は、本発明の目的とする所定の物性、即ち、水分の脱離特性を得ることができれば成膜方法に特に限定されない。例えば、電子ビーム蒸着法、スパッタ法、イオンプレーティング法等が使用できる。しかし、本発明の特性を示す膜を得るためには、それぞれ成膜条件の最適化等の工夫が必要である。

【 0 0 3 3 】

本発明における水分および二酸化炭素の脱離特性を示す M g O 膜の構造に関しては必ずしも明確でない。

【 0 0 3 4 】

しかし、前記のように本発明者らのこれまでの検討によれば、M g O の表面構造と、水分および二酸化炭素の吸着力には関連性があり、特に (1 1 1) 面は吸着力が強いので、それ以外の面、例えば (2 0 0) 面や (2 2 0) 面を主に表面に形成するのが良い。

【 0 0 3 5 】

本発明の P D P では、放電空間内にガス媒体が封入されている。このガス媒体には、通常、希ガス元素の混合体が使用される。具体的にはヘリウム、ネオン、アルゴン、キセノン、クリプトンから選ばれた 1 種以上のガスが用いられる。

【 0 0 3 6 】

また、その封入圧力は特に限定されないが、4 0 0 ~ 7 6 0 T o r r が好ましい。

【 0 0 3 7 】

次に、イオンプレーティング法により本発明の P D P 電極用保護膜を成膜した実施例について述べる。

【 0 0 3 8 】

本実施例における保護膜 5 の成膜には、電子ビーム照射によって蒸発した膜原料が高周波コイル内を通過し、基板上に堆積するイオンプレーティング方式の真空成膜装置を用いた。

【 0 0 3 9 】

膜原料は酸化マグネシウム粒を使用し、酸素ガスを真空装置内に供給して、酸化マグネシウムからなる保護膜5を形成した。成膜時の基板の加熱温度、および、酸素ガスの供給量を変えて物性の異なる種々の膜を形成した。また、比較例として、電子ビーム蒸着法によっても保護膜を形成した。

【0040】

膜からの水分および二酸化炭素の放出特性は、TPD-MS (Temperature Program Description Mass Spectrometry) 法により求めた。この方法は試料を一定速度で加熱、昇温しながら、発生気体を質量分析計で検出する方法である。

【0041】

〔実施例 1～5〕

保護膜の成膜プロセスの実施例について具体的に述べる。真空成膜装置内に 3×10^{-2} Pa の圧力の酸素ガスを導入し、基板加熱ヒータにより、ガラス基板を 100℃, 150℃, 200℃, 250℃, 300℃ の各温度で加熱して成膜し、実施例保護膜1, 2, 3, 4, 5を得た。成膜速度は毎秒2nmとした。

【0042】

なお、高周波コイルには1.5kWの高周波を印加した。基板にはマイナスの直流バイアス電圧として、100kVから400kVを印加した。

【0043】

TPD-MS法により測定した結果、実施例1～5の保護膜からの水分脱離の主ピークは、それぞれ310℃, 314℃, 320℃, 325℃, 330℃であった。また、350℃で30分保持したところ、いずれも90%以上の水分が脱離することを確認した。

【0044】

また、二酸化炭素の脱離ピークはいずれも340℃前後であり、350℃, 30分の保持により90%以上脱離することを確認した。

【0045】

〔比較例 1～3〕

比較例1～3の保護膜を電子ビーム蒸着法により形成した。酸素ガスを 2×1

0^{-2} Pa の圧力で導入し、ガラス基板温度を 100°C 、 200°C 、 300°C にそれぞれ加熱して成膜し、比較例保護膜 1, 2, 3 を得た。成膜速度は毎秒 2 nm とした。

【0046】

TPD-MS 法により測定した結果、比較例保護膜 1, 2, 3 からの水分の脱離はいずれも 320°C 前後のピーク以外に、 450°C 前後に大きなピークを持つことが観測された。また、 350°C で 30 分の保持によっても吸着水分の完全な除去はできず、全吸着水分の 20% 前後の量が残ることが分かった。なお、二酸化炭素の脱離ピークはいずれも 340°C 前後であった。

【0047】

PDP の放電特性に密接に関連するパラメータである二次電子放出係数を以下のようにして測定した。

【0048】

図 2 は、測定に用いた二次電子放出係数測定装置の概略を示す構成図である。この二次電子放出係数測定装置によると、図 2 に示すようにステンレス基板 10 の上に形成された MgO からなる保護膜 11 の表面に、Ne のイオンビーム 12 を照射して二次電子 13 を放出させ、保護膜 11 の上面に配置されたコレクタ電極 14 により二次電子 13 を捕集し、コレクタ電極 14 に生じた電流値から二次電子放出比を求めた。

【0049】

また、コレクタ電極 14 とステンレス基板 10 の間には、コレクタ電極 14 が正電極となるようにバイアス電圧 V_c が印加され、MgO の保護膜 11 より放出された二次電子 13 が全て捕集されるようにした。このコレクタ電極 14 に印加される電圧 V_c を増大させた時に、飽和した値が二次電子放出係数である。

【0050】

この二次電子放出特性の測定を行うにあたり、Ne のイオンビームを 500 eV の加速エネルギーで照射した。

【0051】

図 3 は上記の測定結果の一例を示すグラフであり、二次電子放出係数のコレク

タ電圧依存性を示している。

【 0 0 5 2 】

図 3 において、曲線 A は実施例保護膜 1 の特性を示し、曲線 B は比較例保護膜 1 の特性を示す。また、図の横軸はコレクタ電圧に対応しており、縦軸は二次電子放出係数 (γ) に対応している。

【 0 0 5 3 】

図 3 より、実施例保護膜 1 の二次電子放出係数 (γ) は 0.54 であり、一方比較例保護膜 1 の二次電子放出係数は 0.34 であり、実施例 1 の二次電子放出係数が比較例 1 の値よりはるかに大きいことが分かった。

【 0 0 5 4 】

また、実施例 2, 3, 4, 5 の保護膜の二次電子放出係数は、いずれも 0.5 ~ 0.6 の間であり、一方、比較例 2 および 3 の膜はそれぞれ 0.33 と 0.31 であった。

【 0 0 5 5 】

これらの結果から、低温度で水分の脱離が起き易い本実施例の MgO 膜は、脱離が起こりにくい比較例の MgO 膜に比べ、格段に二次電子放出係数が大きいことが分かる。二次電子放出係数の大きい保護膜を用いれば、PDP の放電開始電圧を低減できる。

【 0 0 5 6 】

【発明の効果】

本発明の保護膜を AC 型 PDP の保護膜として用いることで、二次電子放出係数を大きくすることができると云う効果がある。また、パネル組み立て時の排気条件をより簡単なものにすることができると云う優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

交流型 PDP の一面素に対応する部分を表す構成図である。

【図 2】

二次電子放出係数測定装置の概略図である。

【図 3】

二次電子放出係数特性の測定結果のグラフである。

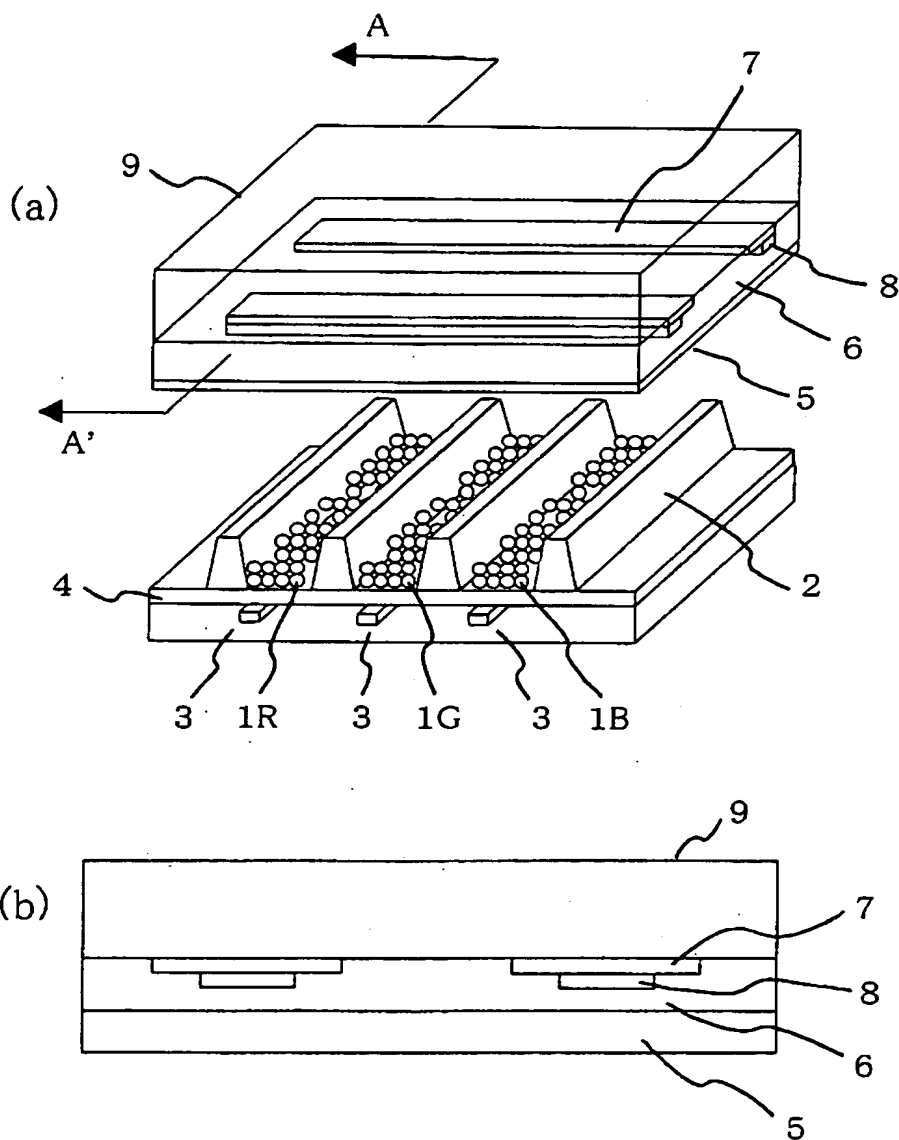
【符号の説明】

1 R…赤色蛍光体、1 G…緑色蛍光体、1 B…青色蛍光体、2…隔壁、3…アドレス電極、4…背面板、5…保護膜、6…誘電体層、7…表示電極、8…バス電極、9…前面板、10…ステンレス基板、11…保護膜、12…Neイオンビーム、13…二次電子、14…コレクタ電極。

【書類名】 図面

【図 1】

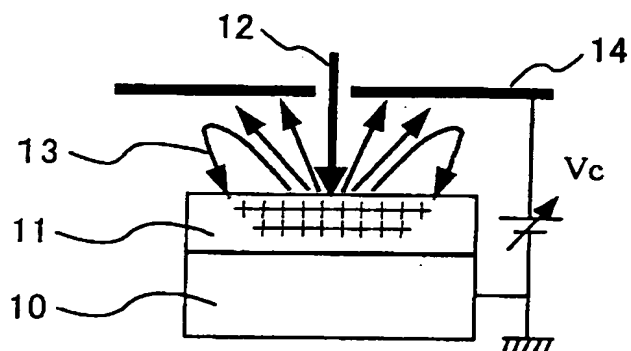
図 1



1R…赤色蛍光体 1G…緑色蛍光体 1B…青色蛍光体
 2…隔壁 3…アドレス電極 4…背面板 5…保護膜
 6…誘電体層 7…表示電極 8…バス電極 9…前面板

【図 2】

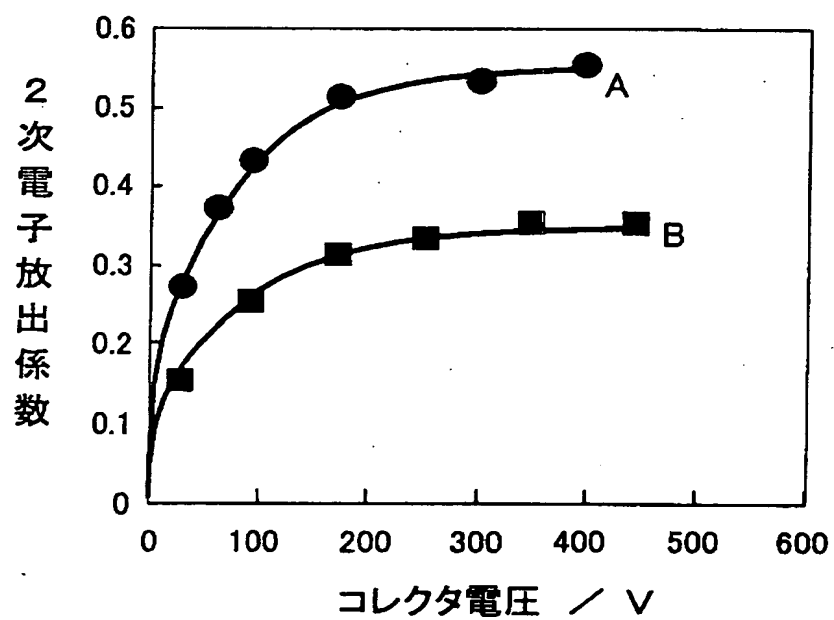
図 2



10…ステンレス基板 11…保護膜 12…Neイオンビーム
13…二次電子 14…コレクタ電極

【図 3】

図 3



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電極用保護膜の二次電子放出特性を高めた保護膜を備えたプラズマディスプレイパネルの提供。

【解決手段】 表示電極が配線されている前面板とアドレス電極が配線されている背面板を有し、両基板の間隙に形成された微小な放電空間での放電により画像を表示するプラズマディスプレイパネルにおいて、前記前面板に設けられる誘電体層を覆う金属酸化物からなる保護膜を有し、該保護膜はその上の吸着水分および二酸化炭素の主な脱離が350℃以下で起こる材料で構成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所